

## **Delay Propagation Characteristics at VHF and UHF bands in Urban Area**

**Delay propagation characteristics at VHF and UHF bands for the television broadcast waves are measured by using the non-directional antenna. The symbol length and the guard interval length for the OFDM system, which has remarkable features for the mobile receivers, are studied in this article.**

**BEST AVAILABLE COPY**

B-406

都市部におけるVHF・UHF帯  
遅延伝搬特性

Delay Propagation Characteristics at VHF and UHF bands in Urban Area

森山 繁樹 齊藤 正典 山田 幸

Shigeki MORIYAMA Masafumi SAITO Osamu YAMADA

NHK放送技術研究所

NHK Science and Technical Research Laboratories

## 1. まえがき

TV放送電波利用し、VHF、UHF帯電波を無指向性アンテナで受信した場合の遅延伝搬特性を測定した。その結果をもとに、移動体向けデジタル放送の伝送方式として注目されているOFDM方式<sup>(1)</sup>のシンボル長とガードインターバル長について、それぞれの設定条件を考察した。

## 2. OFDM方式

OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式は、一定の周波数間隔で並べられた多数のキャリアを用いて情報を伝送するものである。各キャリアは、シンボル単位で変調され、キャリアの周波数間隔は、正確にそのシンボル長の逆数となる。また、シンボルの切り替え時におけるゴースト妨害の影響を避けるために、各シンボル間にガードインターバル信号が付加される。

## 3. 遅延伝搬特性

TV12、16chについて、無指向性アンテナで受信した場合の遅延プロファイルを開東エリア100地点について測定した。

表1に各chの場所率90%におけるゴースト平均値 $\mu_{90\%}$ と標準偏差 $\sigma_{90\%}$ <sup>(2)</sup>を示す。また、図1に16chの場合の最長ゴースト場所率をD/U比をパラメータとして示す。

## [シンボル長]

周波数選択性フェージングの影響をより軽減するためには、OFDMのキャリアの信号の広がり、コヒーレント周波数幅 (レリ-フェーシング) の場合、約 $1/(2\pi\sigma)$ <sup>(3)</sup>より十分小さくしなければならない。OFDMのキャリア間隔が有効シンボル長の逆数であることから、有効シンボル長は、コヒーレント周波数幅の逆数よりも十分小さくしなければならない。例えば、16ch場合には、表1よりゴースト分布の標準偏差が2.09  $\mu\text{sec}$ であることから、シンボル長の下限は、13.1  $\mu\text{sec}$ となる。

## [ガードインターバル長]

ガードインターバル長は、最長ゴーストの遅延時間よりも長くする必要がある。16chの場合図1より、D/U比20dB以下のゴーストによる影響

表1 遅延時間の平均値および標準偏差

チャンネル	平均値 $\mu_{90\%}$ ( $\mu\text{sec}$ )	標準偏差 $\sigma_{90\%}$ ( $\mu\text{sec}$ )
1ch	2.01	3.20
12ch	1.42	2.27
16ch	1.56	2.09

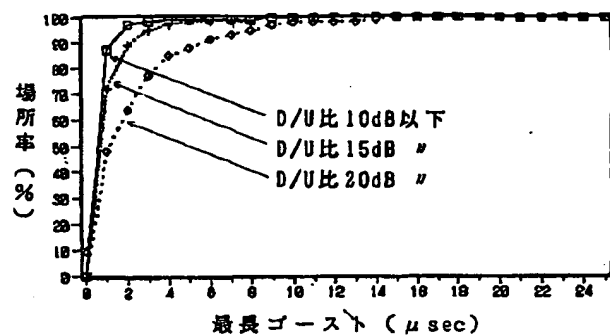


図1 最長ゴースト場所率 (16ch)

を避けるためには、ガードインターバル長を10  $\mu\text{sec}$ より十分長くする必要がある。他のchについても、ほぼ同様の結果を得た。

## 4. あとがき

TV電波を無指向性アンテナで受信した場合のゴースト標準偏差から地上でOFDM方式による放送を行う場合のシンボル長の下限を推定した。また、最長ゴーストの分布から、ガードインターバル長の設定の目安を得た。

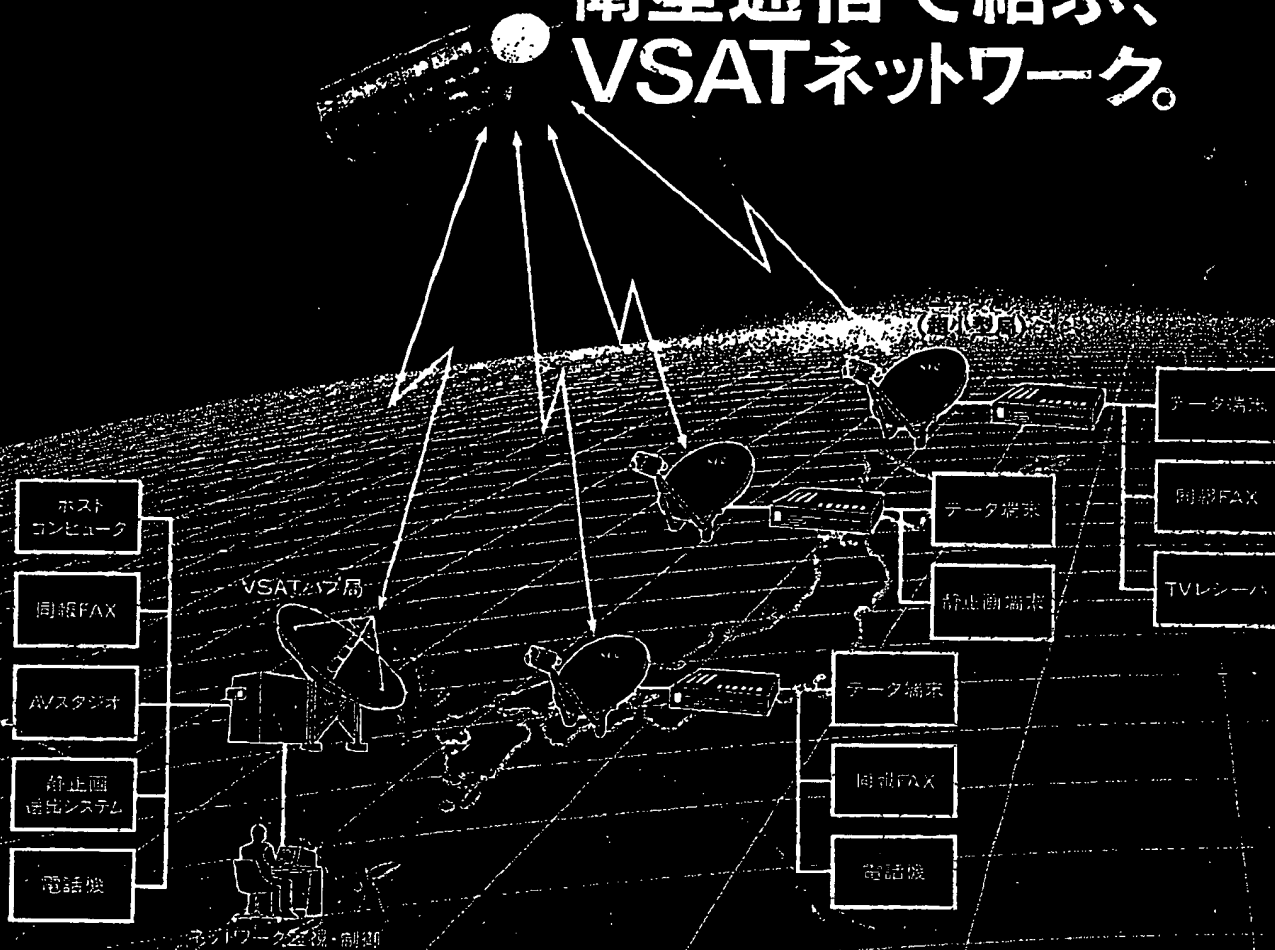
## [参考文献]

- (1) B.L. Plock et al., 'Digital Sound ....' IEEE Trans. on Consumer Aug. 1989
- (2) D.C. Cox, IEEE Trans., VT-22, Nov. 1973
- (3) W.C. Jakes Jr., 'Microwave ....' 1974

C&amp;C Computers and Communications

NEC

# 衛星通信で結ぶ、 VSATネットワーク。



**NEXTAR™ VSAT (Very Small Aperture Terminal: 超小型地球局)**は衛星通信による広域性、同報性をはじめ、回線設定の柔軟性、経済性などの特徴を生かして、極めて効率的なデータ通信が実現できます。

また、NEXTAR™ VSATはアンテナ直径が1.2m程度とたいへんコンパクトなので地上、屋上を問わず設置性に優れます。さらに固定設置型のほかに機動力の生かせる可搬型、車載型も用意。幅広いニーズに適確にお応えできます。

**BEST AVAILABLE COPY**

## NEXTAR™ VSAT のサービスメニュー

### ① TDMAバケット伝送タイプ

時分割で各局が衛星中継器を効率よく利用することで、POS管理やデータ交換、小売業務等の分野に最適。

### ② クリアデータ伝送タイプ(専用線) (オプションにデマンドアサイン技術による回線交換タイプもあります)

ユーザの希望する時間に連続して回線接続されますので、音声、FAX、長ファイル転送や静止画、ビデオ等の伝送に最適。

### ③ 音声伝送タイプ

### ④ 単方向同報伝送タイプ

同報FAX、同報音声、同報映像などといった、衛星通信ならではのネットワークに最適。

KUバンド国内衛星通信

# NEXTAR™ VSAT

日本電気株式会社

マイクロ波衛星通信システム本部 第三部 〒108 東京都港区芝五丁目16-2 矢花ビル5階 ☎03(3798)9160(ダイヤルイン)  
〒226 横浜市緑区池辺町4035番地 ☎045(939)2205(ダイヤルイン)

Best Available Copy

信

# 1991年 電子情報通信学会春季全国大会 講演論文集

1991 SPRING NATIONAL CONVENTION RECORD,  
THE INSTITUTE OF ELECTRONICS, INFORMATION  
AND COMMUNICATION ENGINEERS

[分冊 2] 通信・エレクトロニクス  
(PART 2) COMMUNICATIONS・ELECTRONICS

## 一般講演

- B-1. アンテナ・伝播 A. B
- B-2. 宇宙・航行エレクトロニクス
- B-3. 衛星通信
- B-4. 環境電磁工学
- B-5. 無線通信システム A. B
- C-1. 電磁界理論
- C-2. マイクロ波 A. B. C

## シンポジウム

- SB-1. 屋内/マイクロセル環境内の伝搬特性
- SB-2. 宇宙破片(スペース・デブリ)対策技術
- SB-3. 電磁環境の計測と評価
- SB-4. デジタル移動通信における信号処理技術
- SC-1. 光領域における電磁界の非線形解析とその応用に関する諸問題
- SC-2. マイクロ波, ミリ波伝送線路の諸問題



BEST AVAILABLE COPY

1991年3月26日～29日 徳島市：徳島大学  
March 26～29, 1991, Tokushima, TOKUSHIMA Univ. (Josanjima Campus)

社団法人 電子情報通信学会  
THE INSTITUTE OF ELECTRONICS, INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS  
Kikai-Shinko-Kaikan Bldg. 5-8, Shibakoen 3 Chome Minato-ku, TOKYO, 105 JAPAN

Best Available Copy

156